

УДК 378.14.015.62

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФЕРТА ЗНАНИЙ В КОНВЕРГЕНТНОЕ РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

**Нестеренко В.М., Мельник Н.М.**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара,  
e-mail: prfgo@rambler.ru*

Статья посвящена проблеме выработки и принятия конкурентоспособных решений группой специалистов-создателей в условиях быстро меняющейся профессиональной среды. Раскрыта сущность проблемы, заключающаяся в том, что традиционно каждый субъект группы формулирует и принимает решение на основе множества неоднозначных понятий, освоенных при изучении различных дисциплин в процессе обучения, не имеющих единой аксиоматической основы. Это создаёт информационные и коммуникационные барьеры, снижает надёжность и скорость выработки продуктивного решения. Предложен качественно новый подход, реализованный в модели целостного представления профессиональной деятельности субъекта – пространство представления профессиональной деятельности субъекта, в котором изначально заложены исходные условия и механизм эволюционного поиска принципиально новых решений любой актуальной профессиональной задачи. Исследована роль и возможности специально организованной параметрической информационной среды влиять на процессы взаимодействия субъектов группового принятия решения в реальном секторе экономики.

**Ключевые слова:** пространство представлений профессиональной деятельности субъекта, параметрическое управление генерацией конвергентного решения, целостное представление активного взаимодействия, групповое принятие решения

## MATHEMATICAL MODEL OF KNOWLEDGE TRANSFER IN CONVERGENT SOLUTION OF THE TOPICAL PROFESSIONAL PROBLEM OF THE REAL ECONOMY

**Nesterenko V.M., Melnik N.M.**

*Samara State Technical University, Samara, e-mail: prfgo@rambler.ru*

The article deals with the development and adoption of competitive solutions by a group of creators professionals in a rapidly changing professional environment. The essence of the problem lies in the fact that, traditionally, each subject of group formulates and decides on the basis of a set of ambiguous concepts mastered in the study of the various disciplines in the learning process, that do not have of uniform axiomatic foundations. This creates the information and communication barriers, reduces the reliability and speed of development of the productive solutions. We propose a new approach, implemented in the model of a holistic view of the professional activity of the subject – space representation of the professional activity of the subject, into which was originally laid the initial conditions and the mechanism of evolutionary search of innovative solutions professional problems. We investigated the role and capabilities of a parametric environment specifically organized to influence the processes of interaction between the group of decision makers in the real sector of the economy.

**Keywords:** the space of representation of professional activity of the subject, parametric control of the generation of converged solution, integral representation of active interaction, the group decision making

В условиях инновационного развития реального сектора экономики, производящего материальные и нематериальные товары и услуги, существенным конкурентным преимуществом становится сокращение времени, затрачиваемого на выработку надёжного продуктивного решения актуальной задачи.

Повышение скорости и минимизация ошибок возможны на основе консолидированного взаимодействия специалистов-создателей в процессе выработки и принятия решения [9–11].

Проблема состоит в том, что традиционно, каждый субъект взаимодействия принимает решение на основе множества понятий, освоенных при изучении различных дисциплин в процессе обучения.

Отсутствует единый системный образ профессиональной деятельности. В результате среда принятия решения становится некомфортной: непонимание, информационные и коммуникационные барьеры, детерминистская позиция субъектов взаимодействия, множество узкоспециализированных критериев принятия решения и др. Это приводит к редукции образа решения профессиональной задачи. Формирование контекстного содержания процесса решения актуальной профессиональной задачи и оценка новизны производятся по разрозненным критериям в условиях отсутствия единой точки отсчёта.

Такой подход в условиях быстро меняющейся профессиональной среды, общественных, производственных, личностных

потребностей многократно снижает надёжность, конкурентоспособность и согласованность полученных результатов.

Проведённое авторами исследование позволяет утверждать, что повысить продуктивность и надёжность принятия группового решения в условиях реальной экономики возможно на основе организации направленной активности субъектов при совместной генерации образа продуктивной деятельности в нужное время в нужном месте профессионального пространства. Под совместной генерацией мы понимаем особую форму коллективной мыслительной деятельности, реализующей параметрическое управление конвергенцией полярных взглядов участников группы в процессах получения информации, осознания информации, конструирования актуальных, более эффективных, рациональных моделей, алгоритмов, способов деятельности [7].

Параметрическое управление конвергенцией полярных взглядов участников группы обеспечивает сближение их взглядов на решаемую проблему за счёт её представления в едином пространстве деятельности и, как следствие, возможность достижения общей цели.

В рамках интенсивно развивающегося в настоящее время научного направления, известного как анализ данных, нами выделено направление, обусловленное проблемами агрегирования (сжатия) информации, связанной с интеллектуальной деятельностью субъекта, с целью приведения данных к компактному и обозримому виду, удобному для дальнейших исследований, получения выводов и принятия решений. В свою очередь, внутри этого направления выделяется широко распространённый подход, основанный на переходе от исходных показателей (признаков, параметров), значения которых измеряются на объектах (элементах), составляющих исследуемую систему, к небольшому числу некоторых обобщённых показателей, функционально связанных с исходными. Таким образом, существо этого подхода состоит в агрегировании показателей, описывающих совокупность исследуемых объектов.

В самой общей форме цель агрегирования показателей формулируется как получение интегральных характеристик исследуемой системы объектов, однако предпосылки постановки такой цели могут быть различны.

Организация принятия решения на основе использования интегральных характеристик исследуемой системы объектов потребовала выполнения ряда условий.

1. Обеспечение максимальной компактности описания объектов, т.е. замена исходных показателей, число которых может быть весьма велико, небольшим числом интегральных (обобщённых) показателей, сохраняющих необходимую и достаточную информацию об объектах (снижение размерности описания объектов).

2. Обеспечение факторного анализа интегральных характеристик различий между объектами (агрегация факторов различия и сходства).

3. Обеспечение перехода от многокритериальной, часто противоречивой, оценки показателей исследуемых объектов к единому критерию (скаляризация критериев), т.е. выполнение агрегирования показателей (агрегация критериев).

4. Обеспечение пошагового анализа дискриминантных функций модели принятия решения. При этом на каждом шаге должны просматриваться все переменные и находится та из них, которая вносит наибольший вклад в различие между совокупностями. Эта переменная должна быть включена в модель на данном шаге, а затем должен произойти переход к следующему шагу (дискриминантный анализ).

5. Обеспечение реализации структурно организованной системы, функцией которой является прогнозирование состояния объектов при корреляции независимых параметров модели (регрессивный анализ).

Перечисленные выше пять условий разработки методов построения обобщённых показателей, являясь близкими по смыслу, развивались тем не менее относительно независимо, что привело к появлению соответствующих групп формальных моделей и связанных с ними алгоритмов. Однако большое разнообразие моделей, обслуживающих определённые специфические ситуации агрегирования показателей, часто приводят к трудностям при выборе конкретного метода, адекватного реальной задаче, тем более что между различными ситуациями нет четких границ.

В этой связи актуальной является проблема развития методов агрегирования в рамках некоторой единой формальной модели, частные случаи которой соответствуют как известным моделям, так и ситуациям, не обслуживаемым существующими методами.

Проведённые исследования позволили сделать вывод, что данная проблема может быть решена в рамках эволюционно-деятельностного подхода (ЭД-подход) [3]. В основе предлагаемого нами ЭД-подхода лежит общая задача построения интеллектуально-информационной поддерж-

ки деятельности субъекта (ИИПДС) на базе единого агрегированного показателя, в качестве которого взято родовое понятие «деятельность», как базовый фактор, обеспечивающий компактность описания показателей исследуемых объектов [2]. Интеллектуально-информационная поддержка деятельности субъекта формируется в процессе обучения в вузе [5].

Надёжность совместной генерации обеспечивается динамической устойчивостью системы представления потенциально возможных инвариантов решения. Динамическая устойчивость проявляется в направленной эволюции аттрактора событий при формировании решений, учитывающая любые изменения профессиональной среды, потребностей общества и личности. Динамическая система возможных событий обеспечивает поиск лучшего состояния, порождение новых способов деятельности, более эффективных, рациональных, менее энергозатратных.

Обеспечение направленной эволюции взглядов членов группы в процессе принятия решения побудило к поиску способов преодоления новой проблемы: необходимо обеспечить создание свобод и избыточных возможностей в конструировании новых идей и понятий, которые затем преодолеваются в акциях совместного управления или в акциях самоорганизации. При отсутствии таких свобод невозможна эволюция продуктивности и оптимальности принимаемого решения.

В свете вышеизложенного актуальным становится осознание необходимости учёта фактора эволюции, а именно разработка концептуальной модели принятия решения, обеспечивающей поддержку формирования избыточности на основе актуализации субъектом возможных базовых элементов системы, ибо избыточность создаёт первичную основу актов творения, в частности при групповом принятии решения.

Мы считаем, что системообразующий фактор концептуальной модели формирования избыточности в процессе совместной генерации группой специалистов-создателей актуального решения реализуется в полной мере при осознанном использовании ресурсов единой модели профессиональной деятельности субъекта – пространства представления профессиональной деятельности субъекта, сформированной в процессе обучения в университете или в процессе повышения квалификации.

Пространство представления профессиональной деятельности субъекта – это

модель универсальной параметрической информационной среды, в которой изначально заложены исходные условия и механизм эволюционного поиска принципиально новых решений любой актуальной профессиональной задачи [1, 2].

Пространство представления профессиональной деятельности субъекта отображается двумя целостными системами параметров порядка: пространством представления профессиональной деятельности (ПППД) и пространством представления субъекта деятельности (ППСД), обеспечивающими параметрическое управление генерацией актуальных решений [6]. Ресурсы предложенной модели реализуют поддержку реализации всех ранее установленных факторов при групповом принятии решения и оптимального агрегирования показателей, функционально описывающих совокупность исследуемых объектов.

1. Максимальная компактность описания объектов обеспечена выбором в качестве единого системообразующего элемента системы аксиоматического понятия «деятельность», которая является первопричиной возникновения информационного отражения объектом результата воздействия. В итоге обеспечено снижение размерности описания объектов профессиональной среды до одномерного представления.

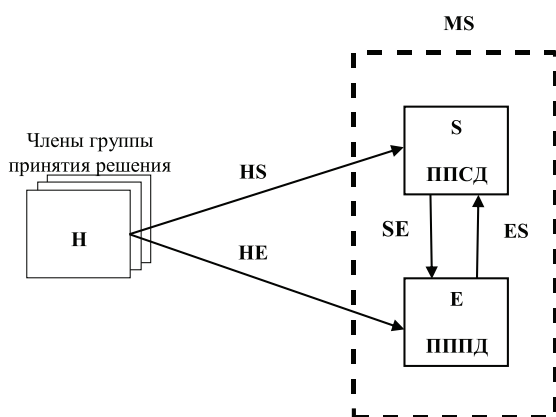
2. Факторный анализ различий между объектами в модели обеспечивается применением шкалы отношений с декомпозицией их характеристик по родам деятельности пространства представления профессиональной деятельности (ПППД). В итоге обеспечена агрегация факторов различия и сходства.

3. Оценка показателей исследуемых объектов производится по единому критерию полноты реализации потенциальных инвариантов взаимодействия субъекта с объектом как отношения количества актуализированных сочетаний взаимодействия к потенциально возможному, т.е. выполнено агрегирование критериев оценки показателей. Обеспечена скаляризация критериев оценки деятельности субъекта, т.е. одновременная оптимизация двух или более конфликтующих целевых функций в заданной области с интерактивным участием группы из нескольких экспертов. Конфликтующие целевые функции, когда действия одного объекта по максимизации своей целевой функции приводят к тому, что значение целевой функции второго объекта снижается, преодолеваются в нашей системе за счёт её внутренней непротиворечивости.

4. Модель реализует процесс генерации образа решения задачи посредством событий перехода от одного выбранного актуального рода деятельности к другому по результатам пошагового анализа дискриминантных функций модели, принятия решения на каждом шаге. При этом на каждом шаге просматриваются все потенциально возможные сочетания родов деятельности, актуализируется то сочетание, которое вносит наибольший вклад в процесс достижения цели. Обеспечен дискриминантный анализ деятельности субъекта.

5. Реализована структурная организация системы, функцией которой является прогнозирование состояния объектов при корреляции независимых параметров модели. Обеспечен регрессивный анализ деятельности субъекта.

При ЭД-подходе процесс взаимодействия членов группы при совместной генерации актуального продуктивного решения можно представить следующей схемой (рисунок).



*Процесс взаимодействия членов группы при генерации продуктивного решения, где:  $H$  – члены группы,  $S$  – пространство представлений профессиональной деятельности (ППСД),  $E$  – пространство представлений субъекта деятельности (ППСД),  $SE$  – метаобраз событий воздействий  $S$  на  $E$ ,  $ES$  – метаобраз событий воздействий  $E$  на  $S$ ,  $HS$  – метаобраз воздействия члена группы на  $S$ ,  $HE$  – метаобраз воздействия члена группы на  $E$ ,  $MS$  – метасистема*

Рассмотрим роль и возможности параметрической информационной среды влиять на процессы взаимодействия субъектов группового принятия решения.

Реальные члены группы принятия решения  $H$  взаимодействуют с метасистемой  $MS$ , в структуру которой входят простран-

ство представления субъекта деятельности  $S$  (ППСД) и пространство представления профессиональной деятельности  $E$  (ППСД).  $H_i$  – каждый реальный член группы, при взаимодействии с  $S$ , активно анализирует в рамках ППСД предложенный одним из членов группы вариант решения задачи, вносит потенциально возможные коррективы и варианты оптимизации решения.  $S$  (ППСД) обеспечивает единое представление потенциально возможных событий при генерации актуальных инвариантов решения членами группы и обеспечивает воздействие  $S$  на  $E$  через  $SE$ . Пространство представлений субъекта  $E$  (ППСД) обеспечивает единое представление потенциально возможных событий при генерации актуальных инвариантов решения членами группы и обеспечивает воздействие  $E$  на  $S$  через  $ES$ . Событиями в  $SE$  и  $ES$  управляет один из реальных членов группы  $H$ . В результате формируется событийный образ-технология принятия решения. Таким образом, представленная система обеспечивает описание в целостной единой среде поведение членов группы при принятии решения.

Отражение воздействия родов деятельности (направлений) на объект можно представить математической моделью консолидированного образа событий при принятии решения  $i$ -тым членом группы имеет вид

$$Z_i = H_i S + H_i E + S_i E_i + E_i S_i, \quad (1)$$

где  $Z_i$  – метаобраз решения, принятого  $H_i$ -тым членом группы;

$S_i E_i$  и  $E_i S_i$  – актуализированные связи между пространствами  $S$  и  $E$  членом группы  $H_i$ .

Математическая модель консолидированного образа событий при принятии решения всеми членами группы имеет вид

$$Z = HS + HE + SE + ES, \quad (2)$$

где  $Z$  – метаобраз консолидированного решения, принятого всеми членами группы  $H$ ;  $SE$  и  $ES$  – актуализированные связи между пространствами  $S$  и  $E$  всеми членами группы  $H$ .

Сравнение множества связей, актуализированных каждым членом группы, и множества связей, актуализированных в общем решении, консолидировано всеми членами группы или их большинством, позволяет оценить вклад и эффективность работы каждого члена группы.

Рассмотрим взаимодействие субъектов группы согласованного принятия решения как обмен воздействиями через специально организованную метасистему-посредника  $MS$  (рисунок).

Типы взаимодействия системы со средой при наличии двух типов отношений ( $R, \bar{R}$ )

Среды \ Система	Абсолютно активная	Пассивная	Реактивная	Негативно-реактивная
1. Активная	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\not\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\not\leftarrow} E$
2. Пассивная	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$
3. Реактивная	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E / S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	В статике не существует
4. Негативно-реактивная	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\leftarrow}{\not\rightarrow} E / S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	В статике не существует

Введем исходные понятия: «система» – субъект; «среда» – ИИПДС; «состояние» – отражение уровня деятельности; «отношение» – влияние, воздействие; «изменение» – отражение изменения уровня деятельности в результате воздействия на элементы системы. Воздействие системы ( $S$ ) на среду ( $E$ ) либо среды на систему можно определить как некоторое отношение ( $R$ )  $S$  к  $E$  либо  $E$  к  $S$ , которое связано с изменением состояния  $E$  при неизменном состоянии  $S$  либо с изменением состояния  $S$  при неизменном состоянии  $E$ .

Рассмотрим простейший случай взаимодействия системы со средой, при котором существуют только два типа отношений между ними:  $R$  и  $\bar{R}$ , в нашем случае – воздействие и его отрицание. Отрицание воздействия может быть интерпретировано как отсутствие воздействия, отсутствие воздействия данного типа, отсутствие требуемого воздействия и пр. Для удобства и наглядности записи обозначим  $R$  знаком  $\rightarrow$ , а  $\bar{R}$  – знаком  $\not\rightarrow$ . Используем операцию материальной импликации и обозначим ее  $\supset$ . Состоянием системы или среды будем считать состояние, ведущее либо к  $R$ , либо к  $\bar{R}$ . Макросостоянием (или типом системы) будем считать состояние, описываемое системой правил, которые определяют переход системы (или среды) в отношении со средой (либо системой) в зависимости от типа внешних воздействий.

Можно дать следующую классификацию типов поведения взаимодействующих систем [8].

Активная система ведет себя по следующим правилам:

$$\begin{cases} (E \rightarrow S) \supset (S \rightarrow E) \\ (E \not\rightarrow S) \supset (S \rightarrow E) \end{cases} \quad (3)$$

Запись читается следующим образом: система подчиняется правилу:

1. Если среда воздействует на систему, то система воздействует на среду.

2. Если среда не воздействует на систему, то система воздействует на среду.

Пассивная система подчиняется следующему правилу:

$$\begin{cases} (E \rightarrow S) \supset (S \not\rightarrow E) \\ (E \not\rightarrow S) \supset (S \not\rightarrow E) \end{cases} \quad (4)$$

Реактивная система определяется так:

$$\begin{cases} (E \not\rightarrow S) \supset (S \not\rightarrow E) \\ (E \rightarrow S) \supset (S \rightarrow E) \end{cases} \quad (5)$$

И последний вариант – негативно-реактивная система:

$$\begin{cases} (E \rightarrow S) \supset (S \not\rightarrow E) \\ (E \not\rightarrow S) \supset (S \rightarrow E) \end{cases} \quad (6)$$

Результаты анализа возможных типов взаимодействия системы со средой приведены в таблице.

Очевидно, что при взаимодействии  $S$  и  $E$  реализуются те типы взаимодействия, которые допускаются системами правил для соответствующих  $S$  и  $E$ .

В целом возможны следующие взаимодействия в диаде система – среда при наличии  $R$  и  $\bar{R}$  (назовем для удобства  $R$  активностью и  $\bar{R}$  пассивностью):

1. Взаимоактивные отношения.
2. Отношение активная система – пассивная среда.
3. Отношения активная среда – пассивная система.
4. Взаимопассивные отношения.
5. Циклические отношения.

Общим случаем является наличие операторов перехода, переводящих систему либо среду из одного макросостояния в другое по системе правил 3–6.

Таким образом, применяя правила перехода субъектов и среды из одного макросостояния в другое, согласуя правила по-

строения, можно обеспечить оптимизацию группового принятия решения.

Далее исследуем взаимодействие двух систем в одной среде. При этом как очевидное постулируем, что взаимодействие осуществляется только через среду, т.е. высказывание « $S_1$  относится к  $E$ ,  $E$  относится к  $S_2$ » истинно, а высказывание « $S_1$  относится к  $S_2$ » ложно. Тем самым взаимодействие между  $S_1$  и  $S_2$  определяется не только характеристиками  $S_1$  и  $S_2$ , но и среды. В частности, взаимодействие остается «неисказенным», т.е. таким, каким оно было бы в случае «непосредственного» взаимодействия  $S_1$  и  $S_2$ , только при наличии реактивной среды.

Если использовать приведенную выше терминологию, задачи исследования заключаются в том, чтобы, приписывая систему или среду к определенному типу, поведение которого определяется совокупностью правил, выявить те особенности системы, которые определяют данный тип взаимодействия со средой.

Оценка результатов поведения каждого члена группы и всей группы в целом возможна по отношению числа актуализированных состояний  $S$  (или  $E$ ) к потенциально возможному – коэффициент полноты решения (Кп.р.).

Более близкий к эмпирической реальности вариант логики взаимодействия системы со средой должен учитывать как минимум наличие у субъектов мотивации достижения и мотивации избегания.

В соответствии с этим воздействия  $E$  на  $S$  и  $S$  на  $E$  по отношению к одной потребности должны соответствовать одному из возможных вариантов поведения и обеспечивать:

1. Удовлетворение потребности.
2. Избегание.
3. Отрицание первого воздействия.
4. Отрицание второго воздействия.
5. Отсутствие воздействия.

Данные логико-системного анализа позволяют обосновать необходимость и достаточность управления и организации системы и среды для реализации определенного воздействия, что особенно важно для подготовки специалистов-созидателей, способных к эволюции своих знаний, к творчеству.

### Выводы

1. Сложная система – информационная среда реальной экономики, не поддается традиционному анализу, при котором большие интерактивные системы анализируются так же, как малые упорядоченные системы, т.е. путем изучения по от-

дельности ее элементов, предполагая, что отклик большой интерактивной системы пропорционален действующему на нее возмущению.

2. Выявлены уникальные возможности совместной генерации консолидированного решения группой специалистов-созидателей на основе агрегированного представления деятельности, обеспечивающего одновременную оптимизацию двух или более конфликтующих целевых функций в заданной области с интерактивным участием экспертов.

3. Сформированная в процессе обучения в вузе интеллектуально-информационная поддержка профессиональной деятельности субъекта (ИИПДС) обеспечивает ресурсную возможность согласования групповых решений методом идеальной точки, оптимальной сразу по всем критериям, и коммуникативной толерантности за счет создания возможности эволюционно менять понятийный статус объекта профессиональной деятельности в зависимости от понятийных установок и потребностей членов группы.

4. Независимость и объективность характера кооперативного взаимодействия специалистов побуждает членов группы принятия решения отбраковывать состояния, не имеющие ценности, и сохранять состояния, которые характеризуются устойчивостью и внутренне (имманентно) соответствуют динамике инновационного процесса.

5. Результативное взаимодействие толерантно ориентированных специалистов обеспечивает согласованное генерирование инвариантов продуктивной деятельности, побуждаемое интеллектуально-информационной поддержкой деятельности субъектов (ИИПДС) на основе агрегированного представления реализуемого процесса и критериев его оценки. Она стимулирует и мобилизует субъекты на переключение с одного инварианта деятельности на другой и выбор наиболее оптимального для трансферта инновационной деятельности инварианта. В результате участники инновационного процесса перестраивают своё направление активности при решении актуальных задач с учётом коллективных интересов в выбранной сфере продуктивной деятельности реальной экономики.

### Список литературы

1. Мельник Н.М. Интеллектуально-информационная поддержка генерации актуального знания в процессе решения профессиональных задач / Н.М. Мельник // Вектор науки ТГУ. – 2012. – № 2 (20). – С. 220–224.
2. Мельник Н.М. Консолидированная интеллектуально-информационная поддержка безотходной генерации актуального знания в процессе профессиональной деятельности / Н.М. Мельник, В.М. Нестеренко // Вестник Самарского

государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2013. – № 1 (19). – С. 93–100.

3. Мельник Н.М., Нестеренко В.М. Концепция эволюционно-деятельностного профессионального образования. – М.: ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2007. – 334 с.

4. Мельник Н.М. Интеллектуально-информационная поддержка деятельности специалиста – ключевой фактор подготовки кадров для инновационной экономики / Н.М. Мельник // Вестник СамГТУ. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2011. – № 1 (15). – С. 76–83.

5. Мельник Н.М. Методология профессиональной подготовки выпускника вуза к деятельности в условиях инновационной экономики / Н.М. Мельник // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2012. – № 2 (18). – С. 126–137.

6. Нестеренко В.М. Параметрическое управление знанием в процессе решения профессиональных задач / В.М. Нестеренко // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2011. – № 1(15). – С. 89–99.

7. Нестеренко В.М. Концептуальные положения системной генерации решения актуальных профессиональных задач / В.М. Нестеренко // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2015. – № 3(27). – С. 161–169.

8. Нестеренко В.М. Методологические основы формирования творческого специалиста. – Самара: СамГТУ, 2000. – 116 с.

9. Funke J. Complex problem solving: a case for complex cognition? игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://cogprints.org/6868/1/Funke\\_2010\\_CognProc.pdf](http://cogprints.org/6868/1/Funke_2010_CognProc.pdf) (дата обращения: 15.06.2016).

10. Hung W. Team-Based Complex Problem Solving: a collective cognition perspective. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.researchgate.net/publication/257682606\\_Team-based\\_complex\\_problem\\_solving\\_A\\_collective\\_cognition\\_perspective](http://www.researchgate.net/publication/257682606_Team-based_complex_problem_solving_A_collective_cognition_perspective) (дата обращения: 15.06.2016).

11. Stasser G., Dietz-Uhler B. Collective Choice, Judgment, and Problem Solving // Blackwell Handbook of Social Psychology: Group Processes. Blackwell Publishers Ltd., 2003. – P. 31–55.